

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ**

Кременчуцький льотний коледж

Циклова комісія аеронавігації

**МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ
ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

з навчальної дисципліни

Авіаційна географія (Картографія, Геоінформаційні системи)

обов'язкових компонент

освітньої програми першого рівня вищої освіти

Аеронавігація

Харків 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2023 № 7

СХВАЛЕНО

Методичною радою Кременчуцького
льотного коледжу
Протокол від 28.08.2023 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії аеронавігації
протокол від 29.06.2023 № 14

Розробник:

1. Викладач циклової комісії аеронавігації, спеціаліст 2-й категорії Ємець В.В.

Рецензенти:

1. Викладач циклової комісії аеронавігації, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, викладач-методист Тягній В.Г.
2. Професор кафедри аеронавігаційних систем навчально-наукового інституту Аеронавігації, електроніки та телекомунікації Національного авіаційного університету, доктор технічних наук, доцент Шмельова Т.Ф.

1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин відведених на вивчення навчальної дисципліни						Вид контролю
	Всього	з них:					
		Лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	
Тема 1. Введення в сферичну тригонометрію	9	2	0	2	0	5	
Тема 2. Моделі, що вибрані для апроксимації земної поверхні	24	10	0	4	0	10	Усне опитування
Тема 3. Системи координат	26	10	0	6	0	10	Рішення задач
Тема 4. Методика розрахунку ліній шляху і ліній положення ЛА на поверхні земної сфери	26	10	0	6	0	10	Письмове опитування
Тема 5. Карта та картографічні проекції	24	8	0	6	0	10	Усне опитування Робота з картою
Тема 6. Геоінформаційні системи (ГІС)	26	10	0	6	0	10	Письмове опитування
Всього за дисципліну:	135	50	0	30	0	55	екзамен

3. Методичні вказівки до семінарських (практичних, лабораторних) занять

Тема № 1 Введення в сферичну тригонометрію

Практичне заняття: Основні визначення і властивості сферичних трикутників

Навчальна мета заняття: Ознайомлення з основами сферичної тригонометрії

Кількість годин: 2.

Місце проведення: кабінет КЛК ХНУВС

Навчальні питання:

1. Основні визначення і властивості сферичних трикутників.

2. Формули для рішення сферичних трикутників.
3. Формули для рішення прямокутних сферичних трикутників.

Література, методичне та матеріально-технічне забезпечення занять:

1. Данилевський М.П., Колосов А.І., Якунін А.В. Основи сферичної геометрії та тригонометрії. Навч. посібник – Х.:ХНАМГ, 2011

План проведення заняття:

- I. Порядок проведення вступу до заняття: попередньо опитування, видання завдання
- II. Порядок проведення основної частини заняття.
 1. Основні визначення і властивості сферичних трикутників.
 2. Формули для рішення сферичних трикутників.
 3. Формули для рішення прямокутних сферичних трикутників.
- III. Порядок проведення заключної частини заняття: оцінювання виконаних завдань, підведення підсумків.

Тема № 2. Моделі, що вибрані для апроксимації земної поверхні

Практичне заняття: Форма і розміри Землі, системи координат. Системи вимірювання часу.

Навчальна мета заняття: Ознайомлення з існуючими моделями форми Землі, системами координат, всесвітньої геодезичної системою WGS-84.

Кількість годин 4.

Місце проведення: кабінет КЛК ХНУВС

Навчальні питання:

1. Моделі форми Землі. Еліпсоїд Красовського, його параметри.
2. Геодезичні координати.
3. Астрономічні координати.
4. WGS-84
5. Системи вимірювання часу

Література, методичне та матеріально-технічне забезпечення занять:

1. В.А. Кокорін, О.К. Шейгас, О.М. Шевченко та ін. Основи повітряної навігації. Навч. Посібник, Харків: ХНУПС, 2019 р.
2. Демін В.М. Теорія і практика використання карт в авіації. - М., Машинобудування, 1969

План проведення заняття:

- I. Порядок проведення вступу до заняття: попередньо опитування, видання завдання
- II. Порядок проведення основної частини заняття.
 1. Найменування першого навчального питання.

Розкрити методику практичного відпрацювання поставленої задачі. Привести початкові данні для практичного відпрацювання навчального питання. Засоби контролю заняття та практичних навичок здобувачів вищої освіти.

2. Системи координат: астрономічні і геодезичні
3. WGS-84: опис, основні визначення, параметри
4. Існуючі системи вимірювання часу.

III. Порядок проведення заключної частини заняття: оцінювання виконаних завдань, підведення підсумків.

Тема № 3. Системи координат

Практичне заняття: Системи координат

Навчальна мета заняття: Ознайомлення з системами координат, що використовуються в авіаційній навігації.

Кількість годин 6.

Місце проведення: кабінет КЛК ХНУВС

Навчальні питання:

1. Сферична система координат.
2. Визначення довжин дуг паралелей і меридіанів.
3. Система координат Гаусса-Крюгера.
4. Ортодромічна система координат
5. Полярна і біполярна системи координат

Література, методичне та матеріально-технічне забезпечення занять:

1. В.А. Кокорін, О.К. Шейгас, О.М. Шевченко та ін. Основи повітряної навігації. Навч. Посібник, Харків: ХНУПС, 2019 р.
2. Демін В.М. Теорія і практика використання карт в авіації. - М., Машинобудування, 1969

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття: попередньо опитування, видання завдання

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Сферична система координат, перерахування сферичних координат в геодезичні.
2. Визначення довжин дуг паралелей і меридіанів.
3. Система координат Гаусса-Крюгера.
4. Ортодромічна система координат
5. Полярна і біполярна системи координат

III. Порядок проведення заключної частини заняття: оцінювання виконаних завдань, підведення підсумків.

Тема № 4. Методика розрахунку ліній шляху і ліній положення ЛА на поверхні земної сфери

Практичне заняття: Системи координат

Навчальна мета заняття: Ознайомлення з системами координат, що використовуються в авіаційній навігації.

Кількість годин 6.

Місце проведення: кабінет КЛК ХНУВС

Навчальні питання:

1. Лінії шляху і положення
2. Ортодромія.
3. Локсодромія.
4. Лінія рівних азимутів.
5. Лінії рівних відстаней і рівних різниць відстаней

Література, методичне та матеріально-технічне забезпечення занять:

1. В.А. Кокорін, О.К. Шейгас, О.М. Шевченко та ін. Основи повітряної навігації. Навч. Посібник, Харків: ХНУПС, 2019 р.
2. Демін В.М. Теорія і практика використання карт в авіації. - М., Машинобудування, 1969

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття: попередньо опитування, видання завдання

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Лінії шляху і положення, які використовуються в авіаційній навігації.
2. Розрахунок напрямку ортодромії по маршруту.
3. Розрахунок довжини ортодромії по маршруту.
4. Розрахунок координат проміжних точок ортодромії по маршруту.
5. Розрахунок параметрів локсодромії

III. Порядок проведення заключної частини заняття: оцінювання виконаних завдань, підведення підсумків.

Тема № 5. Карти та картографічні проекції

Практичне заняття: Картографічні проекції

Навчальна мета заняття: Ознайомлення з видами картографічних проекцій, класифікацією, номенклатурою та розграфкою авіаційних карт.

Кількість годин 6.

Місце проведення: кабінет КЛК ХНУВС

Навчальні питання:

1. Класифікація картографічних проекцій
2. Конічні і поліконічні проекції.
3. Азимутальні і циліндричні проекції.
4. Класифікація і номенклатура карт. Збірні таблиці

Література, методичне та матеріально-технічне забезпечення занять:

1. В.А. Кокорін, О.К. Шейгас, О.М. Шевченко та ін. Основи повітряної навігації. Навч. Посібник, Харків: ХНУПС, 2019 р.
2. Демін В.М. Теорія і практика використання карт в авіації. - М., Машинобудування, 1969
3. <https://3planeta.com/gps-tools/ru/index.html>

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття: попередньо опитування, видання завдання

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Класифікація проекцій по положенню полюсу, виду меридіанів, і паралелей нормальної сітки.
2. Карти в конічних проекціях і поліконічних проекціях.
3. Карти в азимутальних і циліндричних проекціях.
4. Розграфка та номенклатура карт. Збірні таблиці.
5. Визначення координат заданого пункту за допомогою Internet-ресурсу <https://3planeta.com/gps-tools/ru/index.html>

III. Порядок проведення заключної частини заняття: оцінювання виконаних завдань, підведення підсумків.

Тема № 6. Геоінформаційні системи

Практичне заняття: Геоінформаційні системи

Навчальна мета заняття: Ознайомлення з поняттями про геоінформатику, структурою та компонентами ГІС, компонентами і функціями ГІС, моделями даних.

Кількість годин 6.

Місце проведення: кабінет КЛК ХНУВС

Навчальні питання:

1. Задачі геоінформатики, застосування ГІС в авіації
2. Геоінформаційні системи, їх структура та компоненти
3. Географічні дані, галузі застосування ГІС.
4. Функції ГІС.
5. Реляційна модель бази даних
6. Моделі даних в ГІС

Література, методичне та матеріально-технічне забезпечення занять:

1. Зацерковний В.І., Бурачек В.Г., Железняк О.О., Терещенко А.О. Геоінформаційні системи і бази даних. - Ніжин, НДУ ім. Гоголя, 2014.
2. Шипулін В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем. Навч. посібник – Х.:ХНАМГ, 2010

План проведення заняття:

I. Порядок проведення вступу до заняття: попередньо опитування, видання завдання

II. Порядок проведення основної частини заняття.

1. Задачі геоінформатики, застосування ГІС в авіації
2. Геоінформаційні системи, їх структура та компоненти.
3. Географічні дані, галузі застосування ГІС.
4. Функції ГІС.
5. Реляційна модель бази даних
6. Векторна модель даних
7. Растрова модель даних

III. Порядок проведення заключної частини заняття: оцінювання виконаних завдань, підведення підсумків.

4. Рекомендована література (основна, додаткова), інформаційні та навчальні ресурси в Інтернеті

Навчальна та наукова література:

1. Демін В.М. Теорія і практика використання карт в авіації. - М., Машинобудування, 1969
2. Аникін О.М., Малишевський О.В. Авіаційна картографія: навч. посіб. – Л.:ОЛАГА, 1987.
3. Кокорін В.А., Шейгас О.К. та ін. Основи повітряної навігації. Ч.2. Навігаційні елементи польоту та їх розрахунок. – Х.: ХУПС, 2019
4. Зацерковний В.І., Бурачек В.Г., Железняк О.О., Терещенко А.О. Геоінформаційні системи і бази даних. - Ніжин, НДУ ім. Гоголя, 2014.
5. Світова геодезична система координат WGS-84. Основні положення, зв'язок з іншими геодезичними системами. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України № 467 від 14.12.2001 р.

Додаткова література з навчальної дисципліни:

1. Михайлов В.С., Кудрявцев В.Г., Давидов В.С., Навігація і лоція. - К., 2009
2. Лебедев М.І. Літаководіння. Навч. посібник – Ставрополь, 2003
3. Данилевський М.П., Колосов А.І., Якунін А.В. Основи сферичної геометрії та тригонометрії. Навч. посібник – Х.:ХНАМГ, 2011
4. Шипулін В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем. Навч. посібник – Х.:ХНАМГ, 2010

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <https://www.google.com.ua>
2. <https://3planeta.com/gps-tools/ru/index.html>